

2. Übungsblatt zur Theoretischen Physik IVa

Abgabe: Mittwoch 21.11.07 vor der Vorlesung

Übungsblatt zur kanonischen Verteilung

Aufgabe 4(20 Punkte): *Harmonischer Oszillator*

1. Berechnen Sie unter Verwendung der in der Vorlesung abgeleiteten Formeln aus der Zustandssumme für den harmonischen Oszillator die Entropie und die mittlere Energie.
2. Verifizieren Sie die in der Vorlesung interpretierten Grenzfälle hoher und tiefer Temperaturen.

Aufgabe 5(10 Punkte): *Entropiefunktional*

1. Wiederholen Sie die Methode der Lagrange-Parameter zur Bestimmung des Extremwerts eines Funktional bei Vorlage von Nebenbedingungen.
2. Welche normierbare Wahrscheinlichkeitsverteilung $\{w_n\}$ maximiert das Entropiefunktional

$$S[w_n] = \sum_n w_n \ln w_n$$

unter der Nebenbedingung $\sum_n w_n E_n = \bar{E} = \text{const.}$

3. Welche Präparation entspricht der Nebenbedingung?

Aufgabe 6(10 Punkte): *Schärfe der Energieverteilung*

Beweisen Sie, dass die relativen Schwankungen der Energie im kanonischen Ensemble für große Systeme sehr klein ($\sim \frac{1}{\sqrt{N}}$, N -Teilchenzahl) sind.

Bitte Rückseite beachten!→

Hinweise: Übungsblätter werden Mittwoch in der Vorlesung ausgegeben und zwei Wochen später am Anfang der Vorlesung eingesammelt.

Literaturtipps zur Lehrveranstaltung (nur eine Auswahl):

- T. Fließbach, Statistische Physik (Spektrum, Berlin 1995).
- R. Kubo, Thermodynamics (North-Holland, Amsterdam 1968).
- L. D. Landau, E. M. Lifschitz, Lehrbuch der Theoretischen Physik, Bd. 5 (Harry Deutsch, Frankfurt/M. 1991).
- R. Lenk, Einführung in die Statistische Mechanik (Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin, 1978).
- W. Nolting, Grundkurs der Theoretischen Physik, Bd. 6 (Springer, Berlin 2002).
- F. Schwabl, Statistische Mechanik (Springer, Berlin 2004).
- H. Schulz, Statistische Physik (Harry Deutsch, Frankfurt/M. 2005).

Kontakt: <http://www.itp.tu-berlin.de/menue/lehre/lv/ws0708/pvhs/thermoa/>